

Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Berlin
Abteilung für Zahn- und Kieferersatz
Direktor: Professor Dr. med. Hermann Schröder

Beitrag zur Frage der Erhöhung des Nutzeffektes der Plattenprothese in funktioneller und prophylaktischer Beziehung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde an der
Friedrich - Wilhelms - Universität zu Berlin

Von

Franz Leppers

prakt. Zahnarzt aus Gelsenkirchen-Rotthausen

Tag der Promotion: 3. 12 1926

**Gedruckt mit Genehmigung
der**

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Arndt

Referent: Prof. Dr. Hermann Schroeder

Die Plattenprothese ist neben dem Kronen- und Brückenersatz ein Mittel, verlorengegangene Zähne wieder zu ersetzen. Unter Plattenprothese ist jede Art von künstlichem Zahnersatz zu verstehen, der zur Befestigung einer, wenn auch noch so kleinen, der Schleimhaut aufliegenden Platte bedarf. Bei solcher Definition umfaßt der Plattenersatz zahlreiche und mannigfache, konstruktiv voneinander abweichende Ersatzmöglichkeiten, auch solche, die man früher nicht zum Plattenersatz rechnete, z. B. die sogenannten Plattenbrücken. Der Begriff „Plattenprothese“ erscheint noch klarer, wenn wir ihn in Gegensatz zur Kronen- und Brückenprothese setzen. Beim Kronenersatz wird eine verlorengegangene Zahnkrone der Form und der Funktion nach ersetzt. Beim Brückenersatz dienen die an eine Zahnlücke grenzenden Zähne oder Wurzeln als Stützpfeiler, welche den dazwischenliegenden, als Ersatz für die verlorengegangenen Zähne dienenden Teil tragen. Während also bei der Kronen- und Brückenarbeit die natürlichen Wurzeln und Zähne die Träger des Ersatzes sind, wird bei der Plattenprothese, sowohl bei der totalen, als auch bei der partiellen Prothese das Tegument der Kiefer in mehr oder minder großer Ausdehnung als Tragfläche herangezogen.

An jeden Ersatz, so auch an den Plattenersatz, stellen wir eine Reihe von Forderungen, deren zweckmäßige Erfüllung wir als Nutzeffekt des Ersatzes zusammenfassen. Diese Forderungen sind folgendermaßen zu formulieren:

1. Der Ersatz soll in seinem Kaeffekt möglichst den eigenen Zähnen gleichkommen.

2. Er soll die biologischen und physiologischen Funktionen der Mundhöhle nicht beeinträchtigen.

3. Er soll so konstruiert sein, daß er zur Erhaltung der eigenen Zähne beiträgt.

Aus letzterem ergeben sich wieder zwei Forderungen:

- 3a. Der Ersatz soll so geartet sein, daß er weder durch seine Form, noch durch die Art seiner Befestigung schädigend auf die Hart- und Weichgebilde des Mundes einwirkt.

- 3b. Der Ersatz soll so konstruiert sein, daß er die Zähne vor Ueberlastung, das heißt, vor in unzuweckmäßiger Richtung erfolgendem Kaudrucke schützt.

Die vorstehenden Forderungen sind mit den heute üblichen Mitteln nicht leicht zu erfüllen. Wir sind in der Zahnersatzkunde noch nicht am Ziel. Betrachten wir die einzelnen Forderungen

etwas näher, und versuchen wir, greifbare Anhaltspunkte für die Erfüllung dieser Forderungen zu gewinnen. Um dem Kaueffekt der natürlichen Zähne möglichst gleichzukommen, müssen wir nach Möglichkeit erstens die tragende Kraft, zweitens das Tastvermögen der Wurzelhaut ausnützen, das heißt, die noch vorhandenen Wurzeln und Zähne, entsprechend präpariert, gewissermaßen als physiologisches Fundament für den Ersatz gebrauchen. Wir rechnen mit der Tragfähigkeit der Wurzelhaut, die durch die Art der Aufhängung der Wurzel in der Alveole bedingt ist. Sie vermag erhebliche Kräfte aufzunehmen, auch solche, die über das gewöhnliche physiologische Maß hinausgehen, wenn sie in der Richtung ihrer Längsachse belastet wird. Das erscheint durch die Art der Befestigung in der Alveole erklärlich. Ungünstiger werden die Verhältnisse sofort, wenn die Kräfte im Winkel zur Längsachse angreifen, da dann die Verteilung des Kaudrucks nicht mehr wie im ersten Falle, auf den ganzen Umfang des Wurzelkegels erfolgt, sondern nur kleinere Abschnitte (als Druck oder Zugzonen) betroffen werden. Mit der Erhaltung der Wurzel verfolgen wir aber noch den weiteren Zweck, der Prothese ein natürliches Tastvermögen zu vermitteln, ihr gewissermaßen vitale Eigenschaften zu geben, was für die richtige Einschätzung der Richtung, wie auch der Größe der zur Zerkleinerung der Nahrungsmittel dienenden Kraft, von Wichtigkeit ist.

Die Ausnutzung dieser physiologischen Mittel ist ohne weiteres durch die Kronenarbeit gegeben, denn die künstliche Krone ist weiter nichts, als die Fortsetzung der Wurzel bis zur ursprünglichen Kauflächenhöhe.

Dasselbe Prinzip wird auch bei der Brückenarbeit ausgenutzt, kommt hier aber nicht in dem Maße zur Geltung wie bei der erstgenannten Art des Ersatzes, da ja hier schon Zähne zu ersetzen sind, die nicht mehr die Wurzelunterlage haben. Wenn wir trotzdem mit einem günstigen Erfolge der Brückenarbeit rechnen, so liegt das an der schon erwähnten Trag- und Anpassungsfähigkeit der Wurzelhaut.

Keine Anwendung hat dieses Prinzip bisher bei der Plattenprothese gefunden. Man war und ist vielmehr auch jetzt noch der Meinung, daß bei Anfertigung einer Platte auf Erhaltung der Wurzeln kein besonderes Gewicht zu legen ist. Das ist eine Auffassung, die heute keine Berechtigung mehr hat, da nach den Untersuchungen von Black Head und Schröder, besonders nach den neueren von Christiansen, die Plattenprothese nur einen gerin-

gen Bruchteil (etwa ein Zehntel bis höchstens ein Viertel) des Kauvermögens des natürlichen Gebisses zu ersetzen imstande ist. In welcher Weise hier Abänderung möglich erscheint, werden die späteren Ausführungen zeigen.

Der zweite Punkt unserer Forderungen sucht die Nachteile des Ersatzes als Fremdkörper auszuschalten. Als Ziel muß uns, ganz allgemein gesagt, gelten: Der Ersatz soll nicht mehr Raum in Anspruch nehmen, als die natürlichen Zähne. Er soll beim Sprechen, Singen, Kauen nicht hinderlich sein. Temperatur- und Geschmacksempfindungen dürfen nicht beeinträchtigt, die normale Schleimhautsekretion darf nicht behindert werden. Muskelansätze, Drüsenausführungsgänge, Interdentalräume müssen von der Prothese freigelassen werden. Auch diese Forderung wird vom Kronen- und Brückenersatz in zufriedenstellender Weise erfüllt, nicht aber vom Plattenersatz. Die Platte, besonders die voluminöse Kautschukplatte, wirkt als Fremdkörper im ungünstigsten Sinne. Auch die Sinnesempfindungen, Temperatursinn, Tastsinn, Geschmackssinn, haben beim Tragen einer Platte, besonders einer Kautschukplatte zu leiden.

Was die dritte Forderung anbetrifft, so verfolgt man schon lange die Praxis, den Ersatz zu konstruieren, daß er im Kontakt mit den Zähnen, diese möglichst wenig zu schädigen vermag. Man hat die mit der Platte in Verbindung tretenden natürlichen Zähne vor den mechanischen Einwirkungen des Fremdkörpers bzw. seiner Befestigungsart durch Klammern, zu schützen gesucht; man sorgte auch dafür, daß Reibungen und Ansammlungen von Speiseresten zwischen der Platte und den Zähnen vermieden wurden. Allzuwenig aber hat man bisher darauf geachtet, daß Spannungsvorgänge an den zur Fixierung des Ersatzes dienenden Zähnen vermieden wurden. Heute muß als eine der wichtigsten Richtlinien gelten, parallele Führungsflächen für den Ersatz an den Haltezähnen zu schaffen, damit diese beim Einsetzen und Herausnehmen der Prothese nicht aus ihrer Lage gedrängt und gelockert werden.

Nicht nur die Zähne, sondern auch die unter der Platte liegenden Weichteile leiden unter der Einwirkung derselben. Besonders bei Kautschukplatten beobachtet man, daß die Mundschleimhaut unter der Platte öfter chronisch entzündet ist. Die poröse Platte bildet eine günstige Brutstätte für Bakterien, die bei der erhöhten Temperatur, die zwischen Schleimhaut und Platte herrscht, besonders gut gedeihen. Es soll deshalb die Platte auch auf der der Schleimhaut anliegenden Seite gut ausge-

arbeitet und geglättet werden, was natürlich nicht auf Kosten des exakten Sitzes geschehen darf. Um die Schleimhaut zeitweise zu entlasten, soll die Platte nachts aus dem Munde herausgenommen werden. Es hat das zwar den Nachteil, daß dann das Artikulationsgleichgewicht aufgehoben ist, was sich darin äußert, daß man beim Wiedereinsetzen der Platte oft den Widerstand der in ihrer Stellung inzwischen geänderten Zähne zu überwinden hat; aber dieser Nachteil ist gewiß kleiner als der, den ein ununterbrochenes Tragen der Platte nach sich ziehen würde. Durch den Druck der Prothese wird nicht nur die Schleimhaut geschädigt, sondern auch der darunter liegende Knochen, der mit Atrophie antwortet, was wieder durch die Senkung der Prothese, durch Hinaufgleiten der Klammer an den Zahnhals, durch Bildung von Retentionsstellen für Speisereste und dadurch hervorgerufene Caries neue Nachteile bringt.

Eine andere, ebenso wichtige Forderung ist: Der Ersatz soll die noch vorhandenen Zähne gegen die Einwirkungen des Kaudrucks schützen. Zum Verständnis dieser Forderung soll zunächst einiges über den Kaudruck gesagt werden.

Was haben wir unter Kaudruck zu verstehen? Der Kaudruck ist streng zu unterscheiden von der Kaukraft. Während die Kaukraft der Gesamtleistung der Schließmuskeln des Unterkiefers entspricht, ist der Kaudruck die Kraft, die an den einzelnen Zähnen durch die Wirkungen der Kaumuskeln zur Geltung kommt. Die Kaukraft wird berechnet nach dem Querschnitt der sie erzeugenden Muskeln und entspricht nach Fick einer Leistung von 10 kg auf einen qcm Muskelquerschnitt. Weber hat den Querschnitt der gesamten Kaumuskulatur auf 40 qcm berechnet. Das würde einer Kaukraft von ca. 400 kg entsprechen. Diese theoretisch errechnete Kaukraft (absolute Kaukraft) kann in Wirklichkeit nicht zur Anwendung kommen, weil das Periodont einen durch diese Kraft hervorgerufenen Druck nicht aushalten würde. Die Größe der wirklich an den Zähnen zur Anwendung kommenden Kraft hängt ab von der Widerstandsfähigkeit der Wurzelhaut. Diese Kraft bezeichnen wir als Kaudruck. Mit der Feststellung dieses Kaudrucks hat man sich vielerseits beschäftigt. Black, Head, Eckermann, Schwander, Riechelmann, Schröder u. a. haben Kaudruckmessungen angestellt. Experimentell ist erwiesen, und nach den Hebelgesetzen ist es klar, daß die Intensität des Kaudrucks im Bereich der Molaren am größten ist und nach den Schneidezähnen zu abnimmt. Wir tragen dem dadurch Rechnung, daß wir die Prothesen im Bereich der Molaren stärker bauen. Es ist nicht

nötig, den Kaudruck individuell festzulegen, denn erstens „Ist durch umfangreiche Beobachtungen ungefähr bekannt“, (Schröder), was man den Trägern zumuten darf, dann aber kann sich die Wurzelhaut dem jeweilig wirkenden, oft stark erhöhten Kaudruck anpassen. Sauer hat die Größe des Kaudrucks mit durchschnittlich 25 kg angegeben, Dennis für Molaren mit 40, für Inzisiven mit 15 kg. Ecker- mann fand für Molaren bei Männern 40—80 kg, bei Frauen 30—50 kg; für Inzisiven bei Männern 25 kg bei Frauen 20 kg. Morelli stellt die Zeit der Belastung als Faktor mit in Rechnung und bezeichnet den Widerstand, den die einzelnen Zähne in der Zeiteinheit (eine Minute) zu leisten imstande waren, als Druck- konstante. In diesem Sinne stellte er folgende Tabelle auf:

Kaudruckkonstanten:

obere Zahnreihe						
12—15	14—17	18—23	20—26	18—23	40—50	37—46
1	2	3	4	5	6	7
untere Zahnreihe						
1	2	3	4	5	6	7
13—17	12—16	16—20	14—18	13—17	27—34	28—35

Das heißt z. B.: Der obere mittlere Schneidezahn wird unter 12—15 kg Druck in einer Minute schmerzhaft und parästhe- tisch. Weiter führte Morelli den Nachweis, daß die Druckkon- stante der Oberfläche der Zahnwurzeln proportional ist.

Wichtiger für uns als die Intensität ist die Richtung des Kau- drucks. Zum besseren Verständnis soll die Richtung des Kau- drucks in drei Komponenten, die vertikale, die sagittale und die transversale Komponente zerlegt werden. Ich bin mir wohl be- wußt, daß mancherlei Einwendungen gegen diese Teilung ge- macht werden, indem man sagt, daß keine einzelne Komponente herausgegriffen werden könne, sondern daß sie im Rundbiß (Gysi) stets kombiniert zur Anwendung kommen. Bei Rundbiß herrscht aber stets eine Komponente vor, die im defekten Gebiß in ihrer Wirkung deutlich nachweisbar wird, wie wir sehen werden.

Unsere Aufgabe muß nun zunächst darin bestehen, die Ent- wicklung der einzelnen Komponenten und ihren Ausgleich im in- takten Gebiß zu verfolgen, um daraus für den Aufbau der Prothese wertvolle Schlüsse ziehen zu können.

Die vertikale Komponente, die wirksamste Kaudruckkompo- nente, kommt zustande durch die Schließbewegung des Unter- kiefers gegen den Oberkiefer. Sie belastet die Zähne in der Rich-

tung ihrer Längsachse und sucht sie in die Tiefe der Alveole zu versenken. Sie wirkt sich aber nicht völlig in der Richtung aus, sondern spaltet horizontal gerichtete Kräfte ab, sobald die von ihr getroffenen Zähne geneigt zu ihr stehen, wie es z. B. bei den Frontzähnen im Scherenbiß stets der Fall ist. Die vertikale Komponente wird im intakten Gebiß durch die Art der Aufhängung der Wurzel in der Alveole ausgeglichen. Die Wurzelhaut wirkt wie ein elastisches Polster, welches die vertikale Kaudruckkomponente auffängt und unschädlich macht. Ein weiteres Kompensationsmittel für die vertikale Komponente ist die Verteilung des Kaudrucks auf eine große Fläche (32 Zähne); 3. wird die vertikale Komponente durch entsprechende Struktur des Kieferknochens ausgeglichen.

Die sagittale Komponente kommt primär durch Vor- und Rückwärtsbewegung des Unterkiefers zustande, sekundär durch Abspaltung von der vertikalen Komponente und das um so mehr, als der Zahnbogen im Bereich der Molaren kurvenartig aufgebaut ist, wobei der erste Molar den tiefsten Punkt der Kurve darstellt. Die sagittale Komponente wird normalerweise durch den Zahnreihenschluß, durch den in sich geschlossenen lückenlosen Zahnbogen, kompensiert. Es besteht allerdings immer die Möglichkeit, daß die Frontzähne vor dem anwirkenden Unterkiefer nach vorn ausweichen; ausgleichend wirkt hier aber wieder der beim Vorbiß im intakten Gebiß ausgeglichen durch Verteilung der Kraft auf je Molaren, den wir als ein wichtiges natürliches Kompensationsmittel des sagittal gerichteten Kaudrucks anzusehen haben.

Die transversale Komponente kommt durch die Mahlbewegung des Unterkiefers nach links und rechts zustande. Sie wird im intakten Gebiß ausgeglichen durch Verteilung der Kraft auf je 16 Zähne im Ober- und Unterkiefer, ferner durch zweckmäßige Einstellung der Zähne in die Richtungsachse der Kraft, 3. wieder durch den Schleifkontakt der Zähne auf der leer arbeitenden Seite (Entlastungsseite).

Wenn wir nochmals das Gesagte überblicken, so haben wir als natürliche Kompensationsmittel im intakten Gebiß:

1. Die Tragfähigkeit und das Tastvermögen der Wurzelhaut.
2. Die Verteilung der Kraft auf große Flächen bezw. die Herstellung des Kontaktes auf der Höhe der Kauflächen.
3. Den Kontakt der nebeneinanderstehenden Zähne bei geschlossener Zahnreihe.

4. Den Schleifkontakt, der vor allem während der Artikulation entlastend wirkt.

5. Die Architektur des Knochens.

6. Ganz allgemein die Assotiation zwischen Empfindlichkeitszentrum und Kaudruckzentrum.

Bevor wir nun der Frage näher treten, wie diese Kompensationsmittel für den Ersatz auszunützen sind, wollen wir die Wirkungen der einzelnen Komponenten im mit mehr oder weniger großen Lücken behafteten Gebiß betrachten.

Hier sind die Wirkungen nicht zu verkennen. Was zunächst die vertikal gerichtete Kaukraft anbetrifft, so wirkt sie sich in der Hauptsache in einer abnormen Vertiefung des Bisses aus, sei es, daß die unter erhöhtem Druck stehenden Zähne in sagittaler oder transversaler Richtung ausweichen, sei es, daß sie mehr oder weniger abradiert oder in die Alveole versenkt werden. Typisch ist besonders das Ausweichen der überbelasteten, im Scherenbiß stehenden Frontzähne nach vorn; sie können der erhöhten Kraftwirkung der von der vertikalen Kaukraft sich abspaltenden sagittalen, nach vorn gerichteten Komponente nicht widerstehen und stellen sich schräg nach vorn ein. Ganz anders liegen die Verhältnisse beim geraden Biß. Hier kommt es nicht zu einer Schrägstellung und Lockerung der Zähne, selbst wenn größere Teile des Kauflächenkomplexes fehlen, da sie in der Richtung der Kaukraft liegen und schädlichen horizontalen Komponenten nicht ausgesetzt werden; allenfalls werden sie mehr oder minder stark abradiert bzw. in die Alveole getrieben.

Die sagittale Komponente wirkt sich im defekten Gebiß durch Kippen der Zähne in die benachbarten Lücken aus. In seltenen Fällen bildet sich ein Ausgleich durch neuen selbsttätigen Schluß der Zahnreihen, wie es bei der früher häufiger angewandten systematischen Entfernung der ersten Molaren erstrebt wurde.

Bei nicht oder ungenügend kompensierter transversaler Komponente kommen zunächst Lockerungen, dann aber auch Stellungsabweichungen seitens der Zähne meist nach außen, gelegentlich auch nach innen, vor.

Wenn auch, wie schon gesagt, besonders im kindlichen Alter und bei kleinen Defekten, eine Selbstregulierung der defekten Zahnreihe eintritt, so ist das doch die Ausnahme. In der Regel wird es Aufgabe des Zahnarztes sein, auf künstlichem Wege das

Artikulationsgleichgewicht herzustellen und die noch vorhandenen Zähne zu entlasten.

Dabei wird man zunächst von dem Gedanken ausgehen, die natürlichen Kompensationsmittel auszunützen, die wir eben kennen gelernt haben. Bei Kronenarbeit ist dies in allen Fällen möglich, da bei ihr das natürliche Uebertragungsmittel des Kaudruckes, die Wurzelhaut, vorhanden ist, da ferner ein sicher bleibender Kontakt mit den Nachbarzähnen hergestellt werden und dadurch die unterbrochene Zahnreihe wieder geschlossen werden kann. Schließlich ist die Krone so zu den Zähnen des Gegenkiefers in Artikulation zu setzen, daß sie gleichmäßig mit den natürlichen Zähnen belastet wird und hierdurch mit zu deren Entlastung beiträgt.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Brücke; auch diese vermag zwar den Kauflächenkomplex lückenlos dauernd zu sichern, auch sie läßt sich wie die Krone meist so in das natürliche Gebiß einfügen, daß sie durch den Schleifkontakt der leer arbeitenden Zähne entlastet wird; sie verfügt aber nicht mehr über das natürliche Widerlager, wie die künstliche Krone. Mit den Zähnen, die durch die Brücke ersetzt werden sollen, sind auch ihre Wurzeln verloren gegangen, wir sind genötigt, den der Lücke benachbarten Zähnen, den Trägern der Brücke, eine erhöhte Last aufzubürden. Die klinische Erfahrung lehrt, daß diese das drei- und vierfache ihrer ursprünglichen Tragkraft zu leisten vermögen, wenn die schädlichen horizontal gerichteten Kaukräfte nach Möglichkeit vermieden und die Stützpfiler nicht zu sehr belastet werden.

Am ungünstigsten liegen die Verhältnisse beim Plattenersatz, wie er gewöhnlich in Anwendung kommt, denn, der Schleimhaut des Gaumens, bezw. der Kieferkämme aufliegend, vermag er auf die Dauer keinen ausreichenden Widerstand den Antagonisten gegenüber zu leisten; ebenso unsicher ist der Kontakt mit den der Lücke benachbarten Zähnen, denen gegenüber die Prothese ihre Lage dauernd ändert.

Um diese Nachteile zu beseitigen, muß dafür gesorgt werden, daß noch bestehende Wurzeln und Zähne nicht nur zur Fixierung, sondern auch zur Fundierung der Platte ausgenützt werden und zwar in dem Sinne, daß nicht nur ihr Kaeffekt erhöht, sondern auch die Möglichkeit geschaffen wird, den Kauflächenkomplex nach seiner Wiederherstellung in sich stabil zu erhalten. Die hierfür ausgenutzten Zähne und Wurzeln sind wie die Träger von Brücken vor schädlichen horizontalen Kaudruck-

kräften zu schützen. Dazu treffen wir bestimmte technische Maßnahmen, die im Sinne von Abstützungen und Versteifungen wirken und so geartet sind, daß sie den Kaudruck in eine möglichst zweckmäßige Richtung leiten.

Natürlich läßt sich nicht für jede schädliche Komponente eine besondere Entlastung schaffen; wir müssen im Rahmen des technisch Möglichen bleiben und uns darauf beschränken, die Kaudruckkomponenten so abzufangen, daß sie von dem Zahn am besten getragen werden, das ist in die Richtung der vertikalen Komponente.

(Solche künstlichen Kompensationsmittel sind:

1. Die Inversion.
2. Die sagittale Versteifung (Tangentiale Versteifung).
3. Die transversale Versteifung.
4. Die zirkuläre Versteifung.
5. Die Unterbrechung der schädlich wirkenden Kaudruckkomponente bei abnehmbaren Prothesen.

Unter Inversion ist die Einstellung der künstlichen Kauflächen in die Richtungsebene der Stützpfeiler, möglichst in die kürzeste Entfernung zwischen den Stützpfeilern zu verstehen. Würden wir z. B. eine Brücke vom linken zum rechten oberen Eckzahn stark im Bogen aufstellen, so würde dieselbe bald infolge der Wirkung der vertikalen Komponente und der von dieser abgespaltenen Nebenkomponenten durch Hebelwirkung nach vorn herausgedrängt werden. Wir werden also die Brücke in möglichst flachem Bogen, fast geradlinig aufstellen. Die kürzeste Entfernung zwischen den Stützpfeilern ist die beste. Im Bereich der Prämolaren und Molaren macht es meist keine großen Schwierigkeiten, ein Ersatzstück gegen die Wirkung der vertikalen und transversalen Komponente durch Inversion zu schützen, da man hier leicht die Aufstellung im Bogen vermeiden kann.

Unter sagittaler oder tangentialer Versteifung verstehen wir die starre Verbindung zweier oder mehrerer Zähne einer Kieferhälfte. Wird beispielsweise ein fester Ersatz für den fehlenden ersten Molaren geschaffen, der am zweiten Prämolaren und am zweiten Molaren brückenartig befestigt ist, so wirkt dieser Ersatz als tangentielle Versteifung. Jede tangentielle Versteifung wirkt auch gleichzeitig als transversale Versteifung, wenn sie über größere bogenförmige Strecken ausgedehnt wird. Diese Doppelwirkung kommt dann besonders zur Geltung, wenn die tangentielle Versteifung auf die andere Seite herüber geführt wird.

Die transversale Versteifung ist die starre Vereinigung zweier oder mehrerer Zähne verschiedener Kieferhälften. Sie kann, wie gesagt, schon durch die tangential, über die Mittellinie hinausgeführte Versteifung bewirkt werden. Das typische Mittel ist aber der starre Bügel, der über den Gaumen von einer Seite zur anderen führt.

Unter der zirkulären Versteifung verstehen wir die Vereinigung der tangentialen mit der transversalen Versteifung in Form des Transversalbügels, so daß gewissermaßen eine ringförmige Versteifung zustande kommt.

Um bei einzeln stehenden Zähnen oder Wurzeln, die untereinander nicht versteift werden können, die durch die Prothese hervorgerufene Drehung oder Kippung auszuschalten, wendet man die sogenannte Druckunterbrechung an, welche Rumpel folgendermaßen beschreibt:

„Die Druckunterbrechung kommt dadurch zustande, daß man die abnehmbare gestützte Prothese mit dem stützenden Zahn oder der Wurzel einmal gelenkig verbindet und zweitens die Verbindung so legt, daß die ev. dennoch zur Ausübung kommende Hebelwirkung an einem möglichst günstigen Hebelarm angreift. Hierbei wird der Zahn oder die Zahnwurzel als zweiarziger Hebel aufgefaßt, dessen Hypomochlion kurz unterhalb des freien Alveolarrandes angenommen wird (in Wirklichkeit ist das Hypomochlion ja kein feststehendes, sondern ein wanderndes). Nichtsdestoweniger sei diese Betrachtungsweise erlaubt, weil sie sonst unnötigerweise kompliziert gestaltet werden müßte. Je näher an dem Hypomochlion die gestützte Prothese also angreift, desto günstiger ist der Hebelarm für die schädliche Kraft gegenüber dem Hebelarm für die widerstandsleistende Kraft, der durch die Länge der im Kiefer stehenden Wurzel dargestellt wird“.

Es werden z. B. einzeln stehende Zähne entkrönt, und die verbleibenden Stümpfe derart mit Wurzelkappen versehen, daß die Wurzelkappe nur 4—5 Millimeter das Zahnfleisch überragt. Durch die so präparierten Pfeiler wird die Prothese abgestützt und die durch die Funktion des Ersatzstückes hervorgerufenen schädlichen Kaudruckkomponenten vermögen wegen der Kürze des für die angreifende Kraft in Betracht kommenden Hebelarmes nicht zu schädigender Wirkung zu gelangen.

Wenn ich in folgendem nun darlegen will, wie der Nutzeffekt der Plattenprothese zu erhöhen ist, so möchte ich von vornherein zwei große Gruppen unterscheiden:

1. Den totalen Plattenersatz,

2 Den partiellen Plattenersatz.

Bei völlig zahnlosem Kiefer kommt nur der in vollem Umfange der Schleimhaut aufliegende Plattenersatz in Frage. Wenn die Tragfähigkeit der Schleimhaut auch sehr gering ist, und somit der Nutzeffekt ein sehr kleiner, so bleibt doch für diesen Fall keine andere Möglichkeit des Ersatzes übrig; eine grundsätzliche Aenderung der bisherigen Technik erscheint ausgeschlossen. Es bleibt nichts anderes übrig, als den Nutzeffekt der Plattenprothese zu erhöhen, und es muß unsere Aufgabe sein, den totalen Ersatz an sich so funktionstüchtig wie möglich zu gestalten. Dies erreichen wir:

1. durch gute Vorbereitung des Mundes.

2. Durch sorgfältige Berücksichtigung und Ausnutzung der anatomischen Verhältnisse der Mundhöhle.

3. Durch zweckmäßige Ausnutzung des Lagerungsverhältnisses der beiden Kiefer zueinander für den Bau der Prothese.

4. Durch genaue Wiedergabe der Artikulationsvorgänge.

5. Durch Verwendung eines Materials, welches die biologischen Vorgänge in der Mundhöhle möglichst wenig beeinträchtigt.

Bevor wir zur Anfertigung eines Ersatzes schreiten, muß der Mund des Patienten gut vorbereitet sein. Es soll eine gründliche Inspektion der Mundhöhle vorgenommen werden. Oft finden wir, besonders bei stark resorbiertem Alveolarfortsatz im Unterkiefer, eine verschiebliche Schleimhautfalte, die sich kammartig über den ganzen Alveolarfortsatz erstreckt. Das ist ein Hindernis für den festen Sitz der Platte. Man trägt die Schleimhaut ab und vernäht die Ränder, damit dadurch eine straffe, festanliegende Schleimhaut und so eine feste Unterlage für das Ersatzstück erzielt wird. Ist die Resorption im Unterkiefer bis zur Linea obliqua fortgeschritten, so daß dieselbe wie eine scharfe Kante zu fühlen ist, so ist es oft vorteilhaft, auch diesen scharfen Grat abzutragen, damit schmerzhaft Druckstellen vermieden werden. Das übliche Ausfräsen der Kautschukplatte hilft oft nur vorübergehend und geschieht auf Kosten des guten Sitzes, und gerade beim Unterkiefer müssen wir jede Ungenauigkeit wegen der Kleinheit der Platte aufs sorgfältigste vermeiden. Bei tief, nahe am Kieferkamm ansetzenden Schleimhautfalten, die oft große Schwierigkeiten für die Anfertigung des Ersatzes bieten, empfiehlt Schröder, die Ansätze derselben an den Kieferkamm zu lösen und nach oben zu

verlegen, ev. auch nur eine Excision des unteren Teiles der Falte vorzunehmen. Unebenheiten, die dadurch entstanden sind, daß die Zähne zu verschiedenen Zeiten verloren gegangen sind, wodurch eine unregelmäßige Resorption der Alveolarfortsätze hervorgerufen worden ist, sollen nicht, wie es oft geschieht, abgetragen, sondern als wertvolles Fixationsmittel ausgenützt werden.

Die anatomischen Verhältnisse der Mundhöhle sind oft bestimmend für die Art der Durchführung des Abdrucks. Die Kiefer haben nach der mehr oder weniger vorgeschrittenen Resorption eine verschiedene Form. Russow hat in seiner Dissertation (Berlin 1923) für den Oberkiefer hauptsächlich drei Typen unterschieden.

- Typ 1. zeigt einen, das Gaumengewölbe stark überragenden Alveolarfortsatz. Lippenbändchen und Gingivobuccalfalte sind vom Kiefferrand weit abständig.
- Typ 2. zeigt breite, flache Kieferkämme. Die Schleimhautbedeckung der Wangen und Lippen nähert sich an den Uebergangsstellen (Gingivobuccal- bzw. Gingivolabialfalte) der Alveolarumrandung.
- Typ 3. zeigt fast völlig geschwundene Alveolarkämme. Der Gaumen liegt in der Höhe der Weichteilbegrenzung der Wangen und Lippen.

In Fällen der ersten Art ist der direkte Abdruck und zwar am besten der Gipsabdruck indiziert. Das Gaumengewölbe mit samt seinen Alveolarrändern ist von konstanter, auch durch die Funktion der Mundhöhlenwandung nicht zu beeinflussender Form, so daß die Wiedergabe der anatomischen Eigenheiten durch einen direkt applizierten Abdruck ausreichende Unterlagen bietet.

Beim zweiten Typ, bei dem flache und meist breite Kieferkämme auftreten, ist wegen der oft tief ansetzenden Schleimhautfalten in manchen Fällen der funktionelle Abdruck anzuwenden. Der funktionelle Abdruck stellt im Gegensatz zum direkten Abdruck eine Methode dar, die sich nicht nur darauf beschränkt, die anatomischen Eigenheiten der als Unterlage für das Gebiß dienenden Mundhöhlenabschnitte in der Ruhelage, sondern auch während der Funktion wieder zugeben, er erscheint immer dann indiziert, wenn die Kieferkämme von leicht beweglicher und veränderlicher Schleimhaut der Wangen und Lippen begrenzt, nicht mehr formbeständig sind. Die Methode des funktionellen Abdrucks ist längst bekannt, nicht erst, wie oft angenommen wird, durch Green und seine Anhänger neu geschaffen. Sie führt auf

die Namen Schrott und Momme zurück, die sich beide mit der Idee und der Technik des funktionellen Abdrucks eingehend beschäftigt haben. Schrott fertigte für den Ober- und Unterkiefer nach einem direkten Abdruck Basisplatten aus Kautschuck oder Metall an, belegte die der Schleimhaut zugekehrte Seite mit schwarzer Guttapercha und befestigte diese Platten durch Federn im Munde. Auf diese Weise erzielte er einen genauen Abdruck. Nach der Methode von Momme wird das Ersatzstück nach einem direkten Abdruck fertig gestellt; sodann fräßt man die der Schleimhaut anliegende Seite aus und belegt sie, wie bei der Schrottschen Methode mit schwarzer Guttapercha. Das Ersatzstück wird nun getragen, und es prägen sich alle Feinheiten der von der Platte bedeckten Teile der Gebilde der Mundhöhle in die Guttapercha ein.

Gegenüber diesen Methoden kommt noch die Greensche Methode in Betracht. Als Abdruckmaterial dient bei der Greenschen Methode eine plastische Masse, die Kerr-Perfektion Impression Compound. Der Abdruck wird bei geschlossenem Munde modelliert, so daß die Muskelansätze, Lippen- und Zungenbändchen in der richtigen Lage sind. Als Abdrucklöffel dienen Löffel ohne Stiel aus ganz dünnem biegsamen Aluminiumblech. Der Abdruck wird so genommen, daß man den Löffel häufiger aus dem Munde nimmt, neue Masse aufträgt, überschüssige entfernt und dabei ganz besonderen Wert auf sehr exakten Randschluß legt. Der Patient macht die verschiedensten Bewegungen der Lippen und Wangen, so daß sich alle abzuformenden Partien in die Kernmasse genau einzeichnen. Mit dem Abdruck wird gleichzeitig die Bißnahme bewerkstelligt.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß mit der Greenschen Methode sehr genaue Abdrücke erzielt werden. Ich möchte aber nicht unterlassen zu sagen, daß die Schrottsche und vor allem die Mommesche Methode die Idee des funktionellen Abdrucks praktischer auswertet, denn in beiden Fällen bildet sich der Abdruck unter der Funktion des Gebisses.

Bei Typ 3, bei dem der Alveolarfortsatz fast völlig geschwunden, und bei dem von einem Vestibulum oris fast keine Rede mehr sein kann, ist der funktionelle Abdruck anzuraten.

Auch im Unterkiefer richtet sich der Abdruck nach der Form des Kiefers. Nach O. Köhler (Dissertation Berlin 1923) unterscheiden wir beim Unterkiefer 4 Typen.

1. Der Alveolarkamm des Unterkiefers ist mäßig und gleichmäßig resorbiert.

2. Es ist nicht nur der Alveolarfortsatz, sondern es sind auch die oberen Teile des Kiefers gleichmäßig resorbiert.

3. Der Alveolarkamm ist nur in der Molarengegend stark resorbiert.

4. Der vordere Kieferabschnitt ist stark resorbiert.

Beim ersten Typ, der einen die Mundschleimhaut überragenden Kieferdamm aufweist und dessen Schleimhautfalten so weit vom Kieferrande ansetzen, daß sie den Sitz der Platte nicht beeinträchtigen, kann mit Vorteil der direkte Abdruck genommen werden.

Im zweiten Falle überragt der Kieferkamm den Mundhöhlenboden kaum, und die Ansätze der Schleimhautfalten liegen fast auf der Höhe des Kammes. Hier ist der funktionelle Abdruck anzuraten.

Beim dritten und vierten Typ ist der Gipsabdruck (direkter Abdruck) dann anzuwenden, wenn der resorbierte Teil des Kieferkammes den Mundhöhlenboden überragt und Muskelansätze und Schleimhautfalten nicht nahe am Kieferkamm liegen. Ist das nicht der Fall, dann kommt wieder der funktionelle Abdruck in Frage.

Aus dem Studium der verschiedenen Kieferformen ergeben sich auch schon gewisse Anhaltspunkte für die Befestigung der Platte. Haben wir im Oberkiefer den Typ 1, bei dem die Schleimhaut und Muskelansätze soweit vom Kieferrande entfernt liegen, daß sie nicht störend wirken, so können wir die Plattenränder hoch in das Vestibulum hinaufgehen lassen. Vor allem bietet auch die in diesem Falle meist gut ausgebildete Tuberositas maxillaris ein hochwertiges Befestigungsmittel. Schröder weist darauf hin, daß solche Oberkiefer leider bald unter den Einwirkungen der Platte der Resorption anheimfallen, und auch Ohrlein betont, daß der dauernde Druck der Platte eine Resorption herbeiführt. Im Oberkiefer ist für die Befestigung auch mit Vorteil am Ersatzstück eine oberhalb der Molaren liegende flache Grube zur Einlagerung für die Wange auszusparen. Um zu verhindern, daß die Weichteile zwischen die Kauflächen geraten, wird unterhalb der Mulde eine Wulst angebracht. Man kann auch einen Wulst rund um die ganze Platte an dem in Vestibulum liegenden Rande entlang anlegen. Naturgemäß muß man dabei die kosmetischen Verhältnisse berücksichtigen.

Im Unterkiefer soll man, wie schon erwähnt, die Unebenheiten, die durch ungleichmäßige Resorptionsvorgänge entstanden sind, zur Befestigung der Platte ausnutzen und keinesfalls ab-

tragen, um eine gleichmäßige Gebißunterlage zu bekommen. In den häufigen Fällen, wo die Molaren früher als die Vorderzähne verlorengegangen sind, also beim Typ 3 des Unterkiefers, ist ein guter Halt für den Ersatz gegeben, da die Möglichkeit besteht, den Schwerpunkt der Prothese in die Molarengegend zu verlegen. Der weniger resorbierte Teil des Alveolarfortsatzes im Frontzahnggebiet verhindert ein Verschieben des Ersatzstückes nach vorn.

Viel schwieriger liegen die Verhältnisse bei stark resorbiertem Alveolarfortsatz und Kieferknochen (Typ. 2). Hier bietet die Form nur geringe Retentionsmöglichkeiten. Zwar hat man auch diese noch auszunutzen versucht, wie z. B. Szabó Budapest mit seiner sogenannten Flügelprothese, die in folgendem beschrieben werden soll.

An den „Grat“ des senilen Unterkiefers schmiegt sich facial gleich die Uebergangsfalte an; nach dieser Seite ist also eine Extension unmöglich. An der oralen Fläche ist ein schmaler Streifen in der Mittellinie, der ungefähr bis zu der Gegend reicht, wo außen die Foramina mentalia liegen, von Muskelansätzen frei, und ferner eine Stelle hinter dem dritten Molaren, an der Wurzel des aufsteigenden Astes liegend, auf dessen innerer Fläche. An der Prothese entsteht bei Ausnutzung der oben genannten Fläche ein innerer Flügelfortsatz zur Vergrößerung der Adhäsionsfläche. Diese Fortsätze stemmen sich an die Innenfläche des Unterkiefers beiderseitig an, und verhindern so ein Gleiten der Prothese in jeder Richtung. Nach Szabó haben solche Unterstücke oft einen sehr guten Sitz. Wenn die in Frage kommenden Stellen des Unterkiefers stark unter sich gehen, muß man sie auf dem Modell mit Zinnfolie bedecken, um Druckstellen zu vermeiden. Szabó hat Gold und Kautschuck als Basis dieser Flügelprothesen gebraucht und gute Resultate erzielt. Man darf die Flügel aber nicht zu groß machen, da sie sonst die distalen Bündel des M. mylohyoideus bedecken würden, was Decubitus zur Folge hätte.

Schließlich hat man einen besseren Sitz des Unterstückes durch Erhöhung seines Gewichts zu erreichen versucht. Man verwendet z. B. Amalgamkautschuk für die Basis des unteren Ersatzstückes oder eine Kombination aus Kautschuk und Metall, auch kompakte Metallunterstücke (Zinnfußstücke), Ersatzstücke bis zu 100 g Gewicht, haben sich hier durchaus bewährt.

Besondere Hilfsmittel für den Sitz der Platte finden wir in der Ausnutzung der Adhäsion und des Luftdrucks mehr noch für den Oberkiefer als für den Unterkiefer-Ersatz. Für den Ober-

kiefer kommen diese Hilfsmittel besonders dann in Frage, wenn die Alveolarfortsätze nur geringe oder keine Retention mehr bieten.

Um diese Kräfte möglichst zweckmäßig auszunutzen, müssen wir uns über die Bedingungen klar werden, unter denen sie zur maximalen Wirkung gelangen. Was zunächst die Adhäsion anbetrifft, so ist sie abhängig:

1. Von einer möglichst genauen Anpassung der Platte an die Oberfläche des Gaumens.
2. Von der Größe der adhärierenden Fläche.
3. Von der Dicke der Flüssigkeitsschicht zwischen Platte und Gaumen.

Die erste Forderung wird erfüllt durch einen genauen Abdruck und durch Berücksichtigung der anatomischen Eigenheiten des Gaumendaches. Der in der Mittellinie des Oberkiefers liegende harte Grat, der in vielen Fällen nach hinten in den Torus palatinus ausläuft, ist hinlänglich bekannt, und man berücksichtigt ihn seit langer Zeit dadurch, daß man die entsprechende Partie auf dem Modell mit Zinnfolie belegt, um in der Platte eine ganz seichte Aussparung zu erzielen. Zu beiden Seiten des Mittelgrates liegen vorn fettunterpolsterte, hinten drüsenreiche Partien, welche zur Einlagerung der Platte von Vorteil sind. Die Alveolarfortsätze und der Mittelgrat sind besonders unnachgiebig. Schröder empfiehlt deshalb, diese Teile auf dem Modell mit dünner Zinnfolie zu belegen, um eine Einlagerung der Platte und besseren Anschluß an die weicheren Teile des Gaumens zu erreichen.

Was den zweiten Punkt anbetrifft, so soll die Platte so groß wie möglich sein, da mit der Größe der Fläche auch die Adhäsion wächst. Der wunde Punkt für den Luftzutritt und damit für die Lockerung beim Oberstück ist der hintere Rand der Platte. Dort dringt am leichtesten Luft ein und läßt das Stück herunterfallen. Um besseres Saugen zu erzielen, empfiehlt Gysi die Platte 1 — 2 mm auf den weichen Gaumen hinaufreichen zu lassen. Gysi sagt zu dieser Frage: Bei geöffnetem Mund hängt der weiche Gaumen herunter, beim Sprechen vibriert er und läßt Luft unter die Platte dringen und ruft Kitzel- und Brechreiz hervor. Bei geschlossenem Munde befindet sich der weiche Gaumen in normaler Hochlage. Wenn die Platte 1 — 2 mm überragt, ist guter luftdichter Abschluß möglich, und Vibrieren ausgeschlossen. Entgegen dieser Ansicht Gysis kann die Meinung vertreten werden, daß die Platte keinesfalls auf den weichen Gaumen hinaufreichen darf, da durch die Beweglichkeit desselben eher eine Lockerung als ein Festsitzen

des Ersatzstückes bewirkt wird. Zwischen dem harten und weichen Gaumen findet sich eine Zone, die, der knöchernen Unterlage bar, weder die starre Unnachgiebigkeit des harten Gaumens zeigt, noch die Beweglichkeit des weichen Gaumens, eine neutrale Zone gewissermaßen. Wenn man den Gysischen Vorschlag in dem Sinne befolgt, daß man die Platte möglichst im Bereich dieser Zone zum Anschluß bringt, so ist das zweifellos praktisch.

Zu Punkt 3 muß gesagt werden, daß man außer der möglichst genauen Anpassung der Platte an die Oberfläche des Kiefers auch durch Anwendung besonderer technischer Mittel die Flüssigkeitsschicht zwischen Platte und Schleimhaut zu vermindern und dadurch die Adhäsionskraft zu steigern vermag, nämlich durch Saugevorrichtungen. Wir kommen so zu der Ausnutzung des Luftdruckes für die Befestigung des Ersatzstückes.

Im Laufe der Zeit ist eine große Menge von Saugevorrichtungen konstruiert worden, von denen sich die meisten als unbrauchbar erwiesen haben. Um nicht zu weit abzuschweifen, soll hier nur das grundsätzlich Wichtige hervorgehoben werden.

Das Prinzip der Saugekammer besteht in der Schaffung eines luftverdünnten Raumes zwischen Platte und Schleimhaut. Sie wird einfach in der Weise hergestellt, daß man auf dem Modell eine Bleischablone befestigt, mit deren Hilfe im Ersatzstück eine Kammer ausgespart wird. Bei geprägten Metallplatten wird die Kammer eingestanzt oder eingelötet.

Die Ansichten über den Wert der Saugekammer gehen weit auseinander. Die verschiedensten Angaben darüber sind oft recht willkürlich gemacht worden. So sagt Bonwill, daß die Saugekammer nicht den Wert hat, der ihrer häufigen Anwendung entspricht. Er will sie auf gut verheilten Kiefern nicht angewendet wissen. Muß aber eine Saugekammer angebracht werden, so stellt Bonwill für eine solche folgende Forderungen auf:

1. Eine Saugekammer darf nur den flachen Teil des Kiefers bedecken.
2. Sie soll nicht mehr als drei bis vier Millimeter vom hinteren Rande der Platte entfernt sein.
3. Sie soll harte Stellen des Kiefers vermeiden.

Von diesen Forderungen ist eigentlich nur die dritte verständlich, die für die Lage der Saugekammer die Stellen ausgesucht wissen will, die infolge ihrer Weichheit eine gute Einlagerungsmöglichkeit für die Platte bieten.

Gehrig sagt über die Wirkung der Saugekammer folgendes:

„Die in dem luftverdünnten Raum verdunstete Feuchtigkeit der Gewebe bewirkt, daß der nicht von den Geweben ausgefüllte Raum sich mit Wasserdampf aus den Geweben füllt, womit schließlich die Luftverdünnung aufhört. Dies erklärt uns das Aufhören der Saugekraft einer noch nicht mit Schleimhaut ausgefüllten Saugekammer.“

Was die Lage der Saugekammer anbetrifft, so verlangt Borchardt, daß die Kammer im Schwerpunkt der Platte liegen soll, und das scheint mir das Wesentlichste zu sein.

Schröder läßt Saugekammern als unterstützende Fixationsmittel gelten, da die Nachteile bei zweckentsprechender Anwendung auf ein Mindestmaß reduziert werden können.

„In manchen Fällen scheinen sie direkt indiziert, so bei Immediatprothesen, die unmittelbar nach Entfernen der Zähne eingesetzt werden, in Fällen von ganzen oberen Gebissen, deren Frontzähne ohne künstliches Zahnfleisch dem Kieferkamm direkt aufliegen und schließlich in allen Fällen, in denen die Patienten jahrelang ein Sauggebiß getragen haben“ (Schröder).

Zusammenfassend soll gesagt werden, daß Saugekammern in der ersten Zeit gut wirken und den Patienten über die erste, schwierige Eingewöhnung hinweghelfen. Wenn sich auch durch Hineinwuchern der Schleimhaut in die Kammer deren Wirkung allmählich verringert, und wenn auch gelegentlich Entzündung der Schleimhaut und Hypertrophie derselben durch die schröpfkopfartige Wirkung der Saugekammer hervorgerufen wird, so ist das noch kein Grund, die Saugekammer ganz abzulehnen, da wir gesehen haben, daß den Mängeln auch mancherlei gute Eigenschaften entgegenstehen.

Die Wirkung einer einfachen Saugekammer sucht man durch Anbringung eines weichen Gummiplättchens noch zu erhöhen. Neben der Adhäsionswirkung erzeugen diese Gummisauger auch noch eine Saugekammerwirkung, wenn sich die Mitte des Gummiplättchens abhebt und nur noch die Ränder mit der Schleimhaut in innigem Kontakt stehen.

Nicht nur am Oberstück, sondern auch am Unterstück können Sauger angebracht werden, die den räumlichen Verhältnissen angepaßt von kleinerer, meist ovaler Form sind. Gelegentlich werden auch Sauger in der Molarengegend empfohlen. Natürlich ist deren Wirkung bei der kleinen ausnutzbaren Fläche gering.

Zum Schluß unserer Betrachtungen der durch Adhäsion und Luftdruck wirkenden Befestigungsmittel drängt sich uns die Frage

auf, ob die dem Kaudruck entgegenwirkende Kraft, mit der die Platte mit Hilfe dieser Mittel auf ihrer Unterlage festgehalten wird, keine Schädigung der Schleimhaut nach sich zieht. Wenn wir die Saugekraft eines Saugers und die Kraft, mit der eine Platte adhäriert, zusammen mit 5 kg annehmen, so kommt diese Kraft gegenüber dem Kaudruck, der nach Reschofsky 20 — 25 kg beträgt, nicht wesentlich in Frage, d. h. die Platte gibt bei zu starkem Drucke trotz der Saugevorrichtungen nach und löst sich von der Unterlage. In dieser Hinsicht ist also keine Schädigung durch Adhäsions- und Luftdruckwirkung zu befürchten.

Würde die Kraft, mit der die Platte z. B. am Gaumen gehalten wird, der Hebelwirkung bei stärkerem Kaudruck nicht nachgeben, so hätte das auch große Nachteile im Gefolge, worüber Reschofsky folgendes sagt: „Was geschähe, wenn die Adhäsion und die Saugekammer dem Kaudruck nicht nachgeben würden? Versuchte man, an dem Gaumen eines Versuchstieres eine Luftpumpe von 20 — 25 kg wirken zu lassen, so würde aus den Kapillaren das Blut austreten und die Schleimhaut ginge in Fetzen mit“.

Als weiteres Befestigungsmittel soll hier noch die Federbefestigung erwähnt werden, die man im äußersten Falle anzuwenden gezwungen ist, z. B. bei fast völlig geschwundenem Alveolarfortsatz und ganz flachem Gaumendach.

Wichtiger als diese technischen Hilfsmittel ist die Ausnutzung des Lagerungsverhältnisses der Kiefer zueinander, d. h.: man soll größten Wert auf Herstellung der richtigen Bißhöhe und der richtigen Bißart legen. Nach Schröder darf sich die Bestimmung der Bißhöhe nicht nur nach der Form und Gestaltung der äußeren Mundpartie und dem zwanglosen Aufeinanderpassen der Lippen richten, sondern: „Es spielt da auch die Dauer des zahnlosen Zustandes, Art und Ausdehnung der senilen Veränderungen der Kiefer selbst eine große Rolle.“ Ist nach jahrelanger Zahnlosigkeit die Resorption am horizontalen Teil, an den aufsteigenden Aesten und am Kiefergelenk soweit vor sich gegangen, daß die beiden zahnlosen Kiefer Kontakt miteinander haben, so darf man die alte Bißhöhe nicht wieder herstellen, sondern muß unter der Norm bleiben, um einen funktionell guten Erfolg zu erzielen. Dasselbe gilt, wenn lange Zeit ein niedriges Gebiß getragen ist. Bei schnell und gleichmäßig erfolgtem Zahnverlust, bei dem die Kieferkämme wenig, die Gelenkteile gar nicht resorbiert sind, ist die alte Bißhöhe zu wählen.

Sehr wohl zu beachten ist die Bißart, die vor dem Zahnverlust bestanden hat. Außer dem normalen Biß, dem sogenannten Scherenbiß, kommen hier hauptsächlich in Betracht: Der gerade Biß oder Kopfbiß, die Prognatie, das ist der anormale Vorbiß des Oberkiefers und die Progenie, das ist der anormale Vorbiß des Unterkiefers, selbst direkt anormale Bißarten wie der offene Biß und der Kreuzbiß. Man soll keinesfalls wie es noch immer geschieht, in allen Fällen versuchen, den Scherenbiß in Anwendung zu bringen, sondern man soll, soweit wie möglich, die frühere Bißart nachahmen, auch dann, wenn es sich um eine pathologische Bißart handelt. Bei der Prognatie ist es oft nicht möglich, den Kontakt zwischen oberen und unteren Schneidezähnen zu erreichen, so daß wir gezwungen sind, zwischen oberen und unteren Vorderzähnen einen Raum zu lassen. Da ein Abbeißen in diesem Falle nicht möglich ist, soll tunlichst der Kontakt von den Eckzähnen an bestehen, um dem Patienten ein seitliches Abbeißen zu ermöglichen. Eine geringe Prodonie der unteren Zähne ist funktionell als vollwertigen Biß zu betrachten, zumal wenn die unteren Zähne mit den oberen Kontakt halten. Wenn wir einem Patienten, der an den unteren Vorbiß gewöhnt ist, ein künstliches Gebiß mit Scherenbiß einsetzen würden, so würde ihm das nur sehr hinderlich sein. Es liegt auch keine Veranlassung zu dieser Maßnahme vor.

Aehnlich liegen die Verhältnisse beim Kopfbiß. Hier ist die steile Stellung der Zähne zueinander nachzuahmen. Die plane Abflachung der Schneiden, wie der Kauflächen darf allerdings nicht wiederholt werden, da sie mechanisch nicht ausreichend wirkt. Die große Kraft, die notwendig ist, mit den plan ausgeschliffenen Kauflächen beim geraden Biß die Speisen ausreichend zu zerkleinern, vermag der Prothesenträger infolge der Empfindlichkeit der die Prothese tragenden Schleimhaut nicht anzuwenden. Aus diesem Grunde ist der gerade Biß besser durch einen flachen Scherenbiß mit flachen Kauflächenhöckern zu ersetzen.

Auch völlig von der Norm abweichende Bißarten müssen gelegentlich prothetisch nachgeahmt werden, so z. B. der offene Biß. Beim offenen Biß ist das Lagerungsverhältnis des Oberkiefers zum Unterkiefer oft ein derartiges, daß beim Ersatzstück keine andere Möglichkeit besteht, eine andere Bißart, als den offenen Biß anzuwenden. Warnekros ging sogar soweit, auch dort den offenen Biß anzuwenden, wo er nicht nurch ein abnormes Lagerungsverhältnis der Kiefer zueinander und zu den Lippen

indiziert war. Er verfolgte damit den Zweck, dem Ersatzstück eine größere Bewegungsfreiheit zu geben.

Auch den Kreuzbiß müssen wir gelegentlich in Rücksicht auf das Lagerungsverhältnis der Kiefer zueinander anwenden, um Abweichungen der beiden zahnlosen Kiefer in horizontaler Richtung auszugleichen, das heißt wir müssen die oberen Backenzähne je nach Bedarf vom zweiten oder ersten Molaren, oder sogar von den Prämolaren an, einwärts zur unteren Zahnreihe aufstellen, so daß die unteren Zähne die oberen bukkalwärts überragen. Oft genügt es, den Kreuzbiß einseitig anzuwenden, manchmal aber auch beiderseitiger Kreuzbiß notwendig.

Bei Nachahmung und Ausnutzung all dieser Bißarten ist zu beachten, daß der Plattenersatz nicht wie das natürliche Gebiß im Kiefer fest verankert ist; wir dürfen deshalb nicht für jeden Fall pedantisch frühere Verhältnisse nachahmen, sondern nur soweit, als es aus statisch-dynamischen Gründen möglich ist. Damit die richtige Druckverteilung im künstlichen Gebiß hergestellt und ein Lockern des Gebisses während der Artikulation vermieden wird, müssen die Zähne möglichst genau über dem Alveolarkamm aufgestellt werden. Um beim Scherenbiß bei der Abbeißbewegung ein Kippen der Prothese zu verhindern, wird der Ueberbiß der Schneidezähne durch die Höhe der Molarenhöcker und durch die Speesche Kurve kompensiert. Beim Seitenbiß ist es: „Die Bißtiefe der Molaren, welche die Senkung des einen Kondylus „kompensiert“, d. h. den Kontakt der Molaren links und rechts sichert, damit die Prothesen nicht kippen“ (Gysi).

Zur Erzielung eines funktionell hochwertigen Ersatzes ist ferner eine sorgfältige Beachtung der Artikulation erforderlich. Unter Artikulation verstehen wir im Gegensatz zur Okklusion, welche die Ruhelage des Gebisses bei maximal genäherten Kiefern darstellt, die Bewegungen des Unterkiefers gegen den Oberkiefer beim Kauen. Diese erfolgen in der Art eines Rundbisses, der sich aus Öffnungs- und Schließungs-Vorwärts- und Seitwärtsbewegungen zusammensetzt. Der Mensch zeigt also in seiner Kaubewegung die einzelnen Kaubewegungsarten der Carnivoren (Öffnungs- und Schließungsbewegung) der Rodentia (Vorwärtsbewegung) und der Herbivoren (Seitwärtsbewegung). Bei der Schließungsbewegung wird hauptsächlich Quetscharbeit geleistet, die Vorwärtsbewegung dient zum Abtrennen des Bissens, endlich dient die Seitwärtsbewegung zum eigentlichen Zermahlen

und Zerkleinern der Nahrung. Dabei stehen auf der Arbeitsseite Höcker auf Höcker, auf der Balanceseite die oberen Lingualhöcker, auf den unteren Bukkalhöckern.

Nach Gysi unterscheiden wir vier Phasen des Kauaktes:

Erste Phase: Oeffnung.

Zweite Phase: Schwach seitwärts beißen.

Dritte Phase: Schließen in Seitbißstellung.

Vierte Phase: Zurückgleiten in Okklusion.

Die Nachahmung des Rundbisses ist ein oft bearbeitetes Problem. Man hat mannigfache Apparate (Artikulatoren) gebaut, mit deren Hilfe die menschliche Kieferbewegung außerhalb des Mundes wiedergegeben werden sollte. Die früher allgemein gebräuchlichen und auch heute wieder von manchen Seiten empfohlenen Artikulatoren, richtiger Okkludatoren, erlauben nur eine Kaubewegung, nämlich das Oeffnen und Schließen. Prothesen, die in Okkludatoren gebaut sind, haben geringe Leistungsfähigkeit beim Kauen, wie neuerdings Christiansen gezeigt hat. Deshalb gingen namhafte Autoren dazu über, Artikulatoren herzustellen, die auch die anderen Kaubewegungen erlaubten. Gysi sagt: „Für die künstlichen Zähne ist es nun sehr wichtig, daß sie so funktionieren, wie die natürlichen, und dies können sie nur, wenn sie derartig artikuliert werden, daß sie diese so wichtigen seitlichen Bewegungen (vierte Phase der Kaubewegung) ungehindert zulassen. Dies ist aber nur möglich, wenn beim Aufstellen der Zähne ein Artikulator verwendet wird, der richtige seitliche Bewegungen ausführen läßt“. Schröder sagt über Artikulation folgendes: „Meiner Ansicht nach kommt es nicht nur darauf an, die Neigung der Condylenbahn individuell zu bestimmen, sondern es ist auch, was neuerdings von manchen Autoren als unnötig und überflüssig erachtet wird, die Richtung der Seitwärtsbewegung für jeden einzelnen Fall festzulegen.“

Hieraus folgt, daß die Prothese in einem Artikulator gebaut werden muß, der die bei den einzelnen Patienten gefundenen individuellen Bewegungen zuläßt und durch geeignete Vorrichtungen festhält, um sie genau wiederzugeben. Von vielen Gelenkartikulatoren will ich nur den Artikulator von Schröder-Rumpel erwähnen, welcher so konstruiert ist, daß er jede Bewegung des Unterkiefers gegen den Oberkiefer wiederzugeben vermag. Er hat eine völlig freischwebende Achse, deren Bewegungsrichtung und Bewegungsart für jeden einzelnen Fall festgelegt und registriert werden kann. Seine Anwendung soll

kurz beschrieben werden. Nachdem die Modelle im Schröder-Rumpel-Artikulator eingegipst worden sind, und nachdem man die aufeinandertreffenden Flächen der Bißplatten so gestaltet hat, daß sie flach aufeinander treffen und sich nicht überragen, bringt man die Bißplatten in den Mund des Patienten, läßt eine Vorwärtsbewegung des Unterkiefers machen und fixiert die Bißplatten in der Vorbißstellung. In dieser werden sie in den Artikulator gesetzt. Die freischwebende Achse wird dadurch gezwungen, einen Weg einzuschlagen, der der Vorwärtsbewegung entspricht. So erfolgt die individuelle Einstellung der Kondylenbahn, die dann durch die Stellschrauben festgehalten wird. Jetzt werden die Bißschablonen im Artikulator so gestaltet, daß sie ohne den Kontakt zu verlieren, und ohne Widerstand aneinander vorbeigleiten. Sodann erfolgt Aufstellung der oberen vier Frontzähne derart: „Daß sie zum Kiefer, zu den Lippen und den unteren Zähnen in einem möglichst günstigen und zweckmäßigen Lagerungsverhältnis stehen und im Munde eine ausreichende Seitwärtsbewegung zulassen“. In der unteren Bißplatte wird nun in der Gegend des ersten Molaren ein kleiner Führungsstift angebracht, der sich beim Zusammentreffen der Kiefer in den oberen Wachswall eingräbt. Im Munde erhält man bei Seitwärtsbewegung des Unterkiefers Bewegungsbahnen der Führungsstifte im Wachswall der oberen Bißplatte. Sie so gefundene Seitwärtsbewegung wird ebenfalls im Artikulator durch Stellschrauben festgehalten. Während der Festlegung der Seitwärtsbewegung im Artikulator wird die Seitbißkurve gleichzeitig durch einen vorderen Führungsstift im Kupferamalgam eines Führungstellerchens eingegraben. Sind im Unterkiefer die Frontzähne nicht mehr vorhanden, so stellt man die künstlichen Vorderzähne zweckmäßigerweise auf, bevor man die Seitbißbewegung festlegt.

Zur Erreichung einer guten Artikulation ist es erforderlich, daß die künstlichen Zähne richtige Formen haben und in der richtigen Stellung aufgestellt werden. Da es unmöglich ist, die Platte fest mit dem Kiefer zu verbinden, muß man die Prothese nach statischen Gesetzen aufbauen, für richtige Druckverteilung sorgen, damit die Platten auch dann nicht abgehebelt werden, wenn Molarenhöcker und Kompensationskurve nicht in Tätigkeit treten können, z. B. beim Abbeißen eines großen Bissens. Um einen möglichst großen Kau-effekt zu erzielen, lege man Gewicht auf große Schneidekraft der künstlichen Zähne. Die früher gebräuchlichen Zähne mit ganz flachen Höckern dienten mehr zum

Zerquetschen als zum Zerschneiden der Nahrung. Gysi hat mit seinen Anatoformzähnen gemeinsam mit J. Leon Williams neue Zahnformen geschaffen, mit denen eine große Schneide- und Kaukraft erreicht werden kann. Aufgabe des Prothetikers ist es, diese Zähne so aufzustellen, daß eine gute Artikulation mit dem Gebiß zustande kommt. Gysi hat für das Aufstellen künstlicher Zähne beachtenswerte Regeln aufgestellt, woran ich mich in den folgenden Ausführungen halten werde. Bei Phase 4 des Kauaktes sollen die Zähne unbehindert aneinander vorbeigleiten. Der Ueberbiß der Schneidezähne hat sich nach individuellen Verhältnissen zu richten. (Nach der registrierten Schneidezahnkurve). Im allgemeinen wird man den Ueberbiß, besonders wenn er nicht registriert worden ist, möglichst gering machen. Die Eckzähne dürfen sich nicht so tief überbeißen wie die Vorderzähne, sondern sie sollen sich Kante auf Kante berühren. Die Spitze des oberen Eckzahnes muß normalerweise genau über der Lücke zwischen unterem Eckzahn und ersten Prämolaren stehen, sonst je nach den Verhältnissen etwas nach medial oder distal verschoben. Ueber die Stellung der Prämolaren und Molaren sagt Gysi: „Ein Lineal über die oberen ersten Prämolaren links und rechts gelegt, sollte nur die Bukkalhöcker berühren. Ein Lineal über die zweiten Prämolaren links und rechts gelegt sollte die Bukkal- und die Lingualhöcker berühren. Ein Lineal über die ersten Molaren gelegt, sollte nur die Lingualhöcker berühren, von den Bukkalhöckern ca. $\frac{1}{2}$ mm abstehen. Eine gerade Linie über die zweiten Molaren gelegt, sollte nur die Lingualhöcker berühren und von den Bukkalhöckern ca. 1 — 2 mm abstehen“. Dies ist die von Walker zuerst aufgestellte „Regel der Niveaudifferenz“. Je steiler die abwärts gerichtete Condylenbahn ist, desto größer soll diese Niveaudifferenz sein, und um so geringer, je flacher die Condylenbahn ist. Also nicht nur durch mehr oder weniger starke Kompensationskurve wird die Steilheit der Condylenbahn kompensiert, wie Amoëdo glaubt, sondern auch durch diese Niveaudifferenz. Durch die automatische Stellmethode werden die Molaren selbständig in die für jeden Spezialfall richtige Niveaudifferenz gedrückt. „Man wärmt sämtliche Zähne so, daß ihre Wachsunterlage etwas erweicht, öffnet den Artikulator ca. 2 mm, macht einen Seitbiß und drückt die Zahnreihen gegeneinander sowohl im Seitbiß links und rechts, dann wieder in Occlusion, und wechselt ein parmal hintereinander diese drei Bißstellungen. Man

hüte sich jedoch, gleitenden Seitbiß zu machen, weil sonst falsch stehende Zähne aus der Reihe gerissen würden“ (Gysi).

Die Reihenfolge in der Aufstellung der Zähne ist nach Gysi folgende: Zuerst wird der obere und untere mittlere Schneidezahn einer Seite aufgestellt, dann stellt man auf derselben Seite die oberen Zähne, seitlicher Schneidezahn, Eckzahn, Prämolaren und Molaren auf. Jetzt wird der untere Schneidezahn wieder entfernt, und man stellt zuerst den unteren ersten Molaren in richtiger Artikulation auf. Nach denselben Prinzipien wird der zweite, dann der erste Prämolare aufgestellt. Es folgt der untere Eckzahn derart, daß er sich den Artikulationsbewegungen der Molaren und Prämolaren anpaßt und im richtigen Verhältnis zum oberen Eckzahn steht. Endlich folgen die unteren Schneidezähne deren Breite sich nach dem zur Verfügung stehenden Raum richten muß. Zuletzt wird der zweite Molar aufgestellt und dann die Zähne der anderen Seite.

Für die Stellung der künstlichen Zähne hat Gysi ebenfalls wichtige Regeln angegeben, die in folgendem kurz beleuchtet werden sollen: Von der Seite betrachtet, steht der obere Eckzahn fast senkrecht, der mittlere Schneidezahn mit dem Zahnhals etwas rückwärts geneigt, der seitliche Schneidezahn noch stärker geneigt. Der untere Eckzahn hat stark vorspringenden Hals, der untere mittlere Schneidezahn hat vorspringende Schneidekante, der untere seitliche Schneidezahn steht senkrecht. Von vorn betrachtet: Die mittleren oberen Schneidezähne stehen parallel, der seitliche Schneidezahn steht etwas schräg und zwar mit dem Zahnhalse nach distal, der Eckzahn steht etwas weniger schräg. Unten steht der Eckzahn stark schräg (Zahnhals distalwärts). Die unteren Schneidezähne stehen parallel. Der Zahnfleischrand steht beim oberen Eckzahn am höchsten, beim mittleren Schneidezahn weniger hoch und beim seitlichen am wenigsten hoch. Beim unteren Eckzahn soll der Zahnfleischrand am tiefsten liegen, etwas höher beim seitlichen Schneidezahn, beim mittleren Schneidezahn am höchsten. Wenn man obere und untere Schneidezähne in ihrer Stellung zueinander von der Seite betrachtet, soll sich ein Kreisbogen ergeben, dessen Zentrum normalerweise hinter dem ersten Molaren liegt. Bei Progenie liegt das Zentrum des Kreises unter dem ersten Molaren, bei Prognatie über demselben.

Bei gewöhnlicher Mundspalte stimmt der Distalrand des Eckzahnes mit der Lage des Mundwinkels überein. Bei anormaler Mundspalte wendet man zur Bestimmung der Eckzahn-

position folgende Methode an: Man halbiert den Winkel, der von der Nasolabialfalte und dem Nasenflügel bei geschlossenem Munde gebildet wird, verlängert diese Halbierungslinie bis zum Lippenrand und trifft so die Stelle, wo die Spitze des oberen Eckzahnes liegen soll. Es ist meist nötig, bei den Eckzähnen Schliffacetten anzulegen. Diese Facetten sollen genau den Artikulationsbewegungen angepaßt werden, weshalb man sie erst einschleift, wenn Molaren und Prämolaren in richtiger Artikulation stehen. Ueber die Stellung der Prämolaren und Molaren ist bereits einiges gesagt worden. Die Prämolaren sollen hinter den Eckzähnen so verborgen sein, daß man von ihnen beim Lachen nur einen schmalen Abschnitt sieht. Zur Erreichung einer genügend tiefen Zahnkurve muß der erste untere Prämolare tiefer als der Eckzahn stehen. Die Kauflächen der unteren Molaren müssen nach innen, die der oberen nach außen geneigt sein. Wenn der Alveolarrand in der Gegend des zweiten Molaren im Unterkiefer stark aufwärts gerichtet ist, soll die Kaufläche des Molaren dieser Richtung entsprechen, damit eine Verschiebung des Unterstückes vermieden wird. Es entsteht also eine starke Zahnkurve. Sollte dadurch aber die obere Platte verschoben werden, oder bei flacher Condylenbahn der Vorbiß gestört werden, so muß man einen brauchbaren Mittelweg suchen.

Bei abnormen Kaubewegungen reichen nun manchmal die bei der Aufstellung im Gelenkartikulator gefundenen Kontaktpunkte nicht aus, wie ja auch beim Abbeißen großer Bissen die Ersatzstücke oft abklappen. Eltner hat diesem Uebelstande dadurch abzuhelpen versucht, daß er eine schiefe Ebene zur Anwendung brachte, die, hinter den Molaren angebracht, gewissermaßen als Fortsetzung der Kauflächenkurve, erstens die Artikulationspunkte in Form von ganzen Flächen vermehren und zweitens auch dann Kontakt halten soll, wenn die künstlichen Zähne außer Kontakt sind. Die Eltnersche schiefe Ebene muß so angebracht werden, daß sie die Artikulation in keiner Weise stört. Mit Hilfe der schiefen Ebene kann der Prothesenträger sogar große Bissen abbeißen, ohne daß er ein Kippen des Ersatzstückes befürchten muß. Eltner sagt, daß die schiefe Ebene ein Kippen bei jeder Art von Biß vermeidet. Bei abnorm weiter Kaubewegungen übernehmen die schiefen Ebenen die Führung des Unterkiefers und bringen die Zähne wieder zum Schlußbiß. Nauenburg empfiehlt, die schiefe Ebene nur im Gelenkartikulator zu bauen und für die betreffenden Ersatzstücke anatomische Zähne zu gebrauchen, um

ein genaues Zusammenarbeiten zwischen künstlichen Zähnen und schiefer Ebene zu ermöglichen. Der vorgenannte Autor hat die schiefe Ebene sowohl in der Eltnerschen Form als auch in einer von ihm modifizierten, der Form eines Giebelldaches angewandt, veranlaßt durch die vierte Phase der Kaubewegung. Zunächst brachte Nauenburg die Giebelldächer auf beiden Seiten gleichmäßig an, später trug er der individuellen Veranlagung im Kauakt mehr Rechnung und brachte die Giebelldächer gegenseitig umgekehrt an. „Und zwar 'so, daß auf der Seite, auf der der Patient zu kauen pflegte, die Rinne im Unterstück lag“. Er hat dadurch nach seinen Worten eine schnellere Eingewöhnung seitens der Patienten erreicht. Da diese Art der schiefen Ebene in der Anlage teilweise Schwierigkeiten verursachte, wandte er statt der Flächen, Kugeln an. Er sagt darüber folgendes: „Konzentrische Kugeln, die ich in Schnittformen ($\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ und $\frac{2}{3}$) einer hiesigen Kugellagerfabrik verdanke, brachte ich so an, daß sie mit der Mitte der Peripherie in der Verlängerung der Kaurinne im Oberstück zu liegen kamen. Dort wurden sie angewachst, eingeölt, und zunächst in Schlußbißstellung in das im Unterstück aufgetragene Hart- oder Klebewachs eingedrückt. Hierauf folgten die Seitwärtsbewegungen gemäß der im Artikulator festgelegten Kurve, welche sich dann im Wachs bzw. später im Kautschuck wiederfand. Die Kugeln sollen die Breite der letzten Molaren nicht überschreiten. In ihren Schnittformen konnte $\frac{1}{3}$ Kugel die zuverlässige Führung in der Pfanne nicht mehr übernehmen, während $\frac{1}{2}$ und $\frac{2}{3}$ Kugel die funktionellen Erfolge in vollauf genügender Weise beeinflussten“.

Wenn die Aufstellung der Zähne beendet ist, muß man oft noch kleine Korrekturen vornehmen, was man mittels automatischen Einschleifens bewerkstelligt. Man bestreicht die oberen und unteren Kauflächen mit einem Brei aus feinstem Korborundumpulver und Glycerin und macht die verschiedensten Artikulationsbewegungen, bis alle Bewegungen glatt vor sich gehen, wodurch ganz feine Schliffacetten entstehen. Man darf dieses Einschleifen nicht zu intensiv betreiben, da sonst die Facetten zu groß werden, was auf Kosten der Schneidekraft der Zähne geht.

Nach Fertigstellung des Stückes im Artikulator probiert man dasselbe ein, um festzustellen, ob alle Anforderungen erfüllt sind. Gleichzeitig beobachtet man, ob die Aussprache gut ist, ob besonders bei den Zischlauten s. z. st. sch. keine Fehler vorkommen. Da die fehlerhafte Aussprache nach Gysi nicht von der Form

der Zahnreihen oder der Länge der Zähne abhängt, sondern nur von der Form und Dicke der Platte hinter den Frontzähnen, so kann man durch Korrektur dieser Partien eine fehlerhafte Aussprache verbessern. Man muß hier darauf achten, daß erstens die Platte möglichst wenig Raum fortnimmt und zweitens in ihrer Form von der Kieferform hinter den Schneidezähnen möglichst wenig abweicht.

Was das Material der Prothese anbetrifft, so ist Metall dem Kautschuk stets vorzuziehen, da es am widerstandsfähigsten ist, wegen seiner Dünne am wenigstens Raum einnimmt und die Temperatur gut leitet. Geschmacks-, Temperatur- und Tastempfindung, sowie Drüsensekretion sind bei einer Metallplatte bedeutend weniger gestört, als bei einer Kautschukplatte, die ein poröser Körper und schlechter Wärmeleiter ist; auch muß eine Kautschukplatte bedeutend dicker hergestellt werden, um die nötige Festigkeit zu erhalten. Der hohe Preis der Goldplatten stellt sich der allgemeinen Benutzung recht hindernd in den Weg. Die Goldeersatzmetalle, auf welche man zurzeit große Hoffnungen setzte, haben diese in keiner Weise erfüllt, so daß dringend vor deren Anwendung wegen ihrer Schädlichkeit gewarnt werden muß. Neuerdings sind Platten aus rostfreiem Stahl zur Anwendung gekommen, die, wenn sie sich bewähren, ein gutes Ersatzmittel für die teuren Goldplatten bilden können.

Die zweite große Gruppe des Plattenersatzes ist die partielle Plattenprothese. Früher war es üblich und auch heute noch ist es gebräuchlich, bei der partiellen Prothese als Basis eine der Schleimhaut aufliegende Platte zu wählen und die Befestigung durch Klammern zu bewerkstelligen. Neben den für die totale Prothese in Frage kommenden Nachteilen, vor allem dem geringen Kauvermögen, spielt hier noch der den natürlichen Zähnen erwachsende Schaden, einmal durch nicht genügende Kompensierung der Kaudruckkomponenten, zum anderen aber durch die Schädlichkeiten, die durch die Art und die Befestigung der partiellen Prothese den eigenen Zähnen zugefügt werden, eine Rolle. Wenn eine neu angefertigte partielle Prothese eingesetzt wird, so ist der Kontakt der einzelnen Zähne der Zahnreihe wieder hergestellt. Mit den Zähnen des Gegenkiefers besteht ebenfalls Kontakt. Natürliche und künstliche Zähne treffen gleichzeitig aufeinander. Das Artikulationsgleichgewicht ist einigermaßen gesichert. Diese Verhältnisse ändern sich aber bald. Wie ich schon oben erwähnt habe, fällt der Kieferknochen, welcher ja der Platte als

Basis dient, infolge des dauernden vertikalen Druckes und bei den zahnlosen Teilen der Alveolarfortsätze infolge des Zahnverlustes, der Resorption anheim. Infolgedessen sinkt die Platte tiefer. Die künstlichen Zähne okkludieren nicht mehr mit den Zähnen der Gegenseite, und die noch allein zusammentreffenden natürlichen Zähne sind wieder überbelastet. Es geht naturgemäß auch der Kontakt mit den Nachbarzähnen verloren. Die sagittale Komponente drückt die Zähne in die vom Ersatzstück nicht mehr vollkommen ausgefüllten Lücken des natürlichen Gebisses. Die sagittale Komponente einerseits und das dauernde Herausnehmen und Wiedereinsetzen des Ersatzstückes andererseits haben allmählich eine Lockerung der Zähne zur Folge. Die Klammern, die zuerst exakt den Zahnkronen anlagen, werden nun einmal ins Zahnfleisch hineingedrängt, andererseits liegen sie am Zahnhals nicht an, bilden Retentionsstellen für Speisereste und Bakterien, und die Folgen sind Caries und Entzündungen.

Dadurch, daß wir beim partiellen Gebiß noch Zähne und Wurzeln im Munde vorfinden, ist uns die Möglichkeit gegeben, obengenannte Schädlichkeiten auszuschalten und eines der besten Kompensationsmittel, die Wurzelhaut, für unsere prothetischen Zwecke heranzuziehen. Dadurch, daß wir die Prothese auf feste Stützpfeiler verlegen, ist erstens das Absinken derselben verhindert, so daß die Okklusion nicht aufgehoben wird, und zweitens ist auch der Kontakt mit den Nachbarzähnen gesichert, so daß die sagittale Komponente nicht schädigend wirken kann. Als Drittes kommt noch hinzu, daß die abgestützte Prothese infolge der Anpassungsfähigkeit der Wurzelhaut der Pfeiler einen erheblich höheren Kau-effekt ergibt, als die nicht gestützte partielle Prothese.

Es wird nun in den meisten Fällen nicht möglich sein, den Ersatz von den ungeschützten Stützpfeilern tragen zu lassen, sondern es sind hierzu mannigfach modifizierte Kronen notwendig, worauf ich noch zurückkomme. Man hat schon lange das Prinzip verfolgt, die natürlichen Zähne gegen die Einwirkungen der Klammern durch Kronen zu schützen, ohne daß man aber diese Kronen direkt zu Trägern ausgestaltete. In einfachen Fällen und dort, wo die Kosten eine große Rolle spielen, muß man versuchen, ohne Kronenarbeit zum Ziele zu kommen. z. B. mit der aufgreifenden Klammer. Diese Klammer greift auf die Kaufläche des umklammerten Zahnes, Prämolaren oder Molaren, auf, so daß die Prothese hauptsächlich von den Zähnen und nicht so sehr von der Schleimhaut getragen wird.

Bei der gestützten Plattenprothese können wir nun zwei Arten unterscheiden:

1. Die bewegliche gestützte Plattenprothese.
2. Die feste gestützte Plattenprothese.

Bei ersterer ging man von dem Gedanken aus, den Stützpfählern ihre physiologische Eigenbewegung zu erhalten. Besonders in Amerika betonte man, daß dies zur Gesunderhaltung des Parodontiums der Trägerzähne notwendig wäre. Chayes (New-york), hat eine besondere Konstruktion der beweglichen gestützten Plattenprothese angegeben. (In Amerika movable-removable bridgework genannt.) Für seine Konstruktion stellt Chayes als Grundsätze auf daß:

„Erstens die Zähne in einer nachgiebigen elastischen Höhle (Alveole) eingebaut sind und während ihrer Funktion sich bewegen oder bewegt werden.

Zweitens, daß eine normale Durchblutung wesentlich ist für die Aufrechterhaltung einer normal nachgiebigen Alveolenwand.

Drittens, daß eine normale Blutversorgung nur aufrecht erhalten werden kann durch einen bestimmten intermittierenden Druck.

Viertens, daß in einem normalen Munde dieser intermittierende Druck nur erreicht wird durch die Bewegungen der Zahnwurzeln in ihren Alveolen während der Mastikation.

Fünftens, daß in irgend welchen zahnärztlichen Ersatzarbeiten ein Sattel diesen intermittierenden Druck unterstützen muß und

Sechstens, daß alle diese Forderungen nur erfüllt werden können durch besonders konstruierte sogenannte „movable-removable Bridges“ mit perfekt parallelen, bukkolingualen Attachements“.

Die Stützpfähler für den Ersatz nach Chayes werden mit Inlays versehen, welche zwecks Aufnahme der an dem Ersatzstück befindlichen Fortsätze, entsprechende Vertiefungen haben. Die vorgenannten Fortsätze haben in ihren Vertiefungen soviel Spielraum, daß eine geringe Bewegung des Ersatzes gemäß den einzelnen Phasen der Kaubewegung möglich ist. Damit diese Bewegung nicht zum Schaden der Stützpfähler ausschlägt, wird sie durch eine kleine, der Schleimhaut aufliegende Platte (Sattel) kompensiert, bevor ein zu starker Druck die Stützpfähler trifft.

Ueber die gelenkige Verbindung zwischen den natürlichen Zähnen und dem Ersatz sagt Schröder folgendes: „Eine gelenkige Verbindung zwischen Ersatz- und den Stützzähnen würde im Sinne ihrer Entlastung und der Erhaltung ihrer Eigenbewegung

nur dann angezeigt, sein, wenn eine Gefährdung durch übermäßig hohen Kaudruck nicht besteht. Andererseits ist besonders bei einseitigem Ersatz die starre Verbindung der Stützpfeiler bis heute wenigstens das sicherste Mittel zu ihrer Erhaltung“.

Wenn auch Jakobsohn (Baden-Baden) über feste Verankerung schreibt: „Die rücksichtslose Verankerung zweier Zähne, die letzten Endes so unsinnig ist, wie die Verankerung zweier Kniegelenke, ist wohl häufig eines jener Momente, die zur Alveolarpyorrhoe disponieren, wenn sie nicht sogar direkt die tieferen Partien der Wurzelhaut schädigt. Bei den abnehmbaren Brücken ist „contra naturam“ ausgeschaltet, und deswegen allein schon ist sie berechtigt, unser Interesse besonders in Anspruch zu nehmen“, so ist dem entgegen zu halten, daß sich das Parodontium, wie jedes Gewebe, den veränderten Verhältnissen weitgehend anzupassen vermag, vorausgesetzt natürlich, daß es nicht übermäßig belastet wird, so daß aus der festen Verbindung kein Schaden erwächst. Die Praxis zeigt jedenfalls, daß Aufhebung der Bewegungsfreiheit der Zähne keine Schäden zur Folge hat. Im Gegenteil benutzt man die starre Verbindung mit Erfolg zur Fixierung gelockerter Zähne, so daß in solchen Fällen sogar die Nützlichkeit klar ersichtlich ist. Die Vorteile der beweglichen gestützten Plattenprothese sollen gewiß nicht geleugnet werden; das ist aber noch kein Grund, die feste Verankerung der Stützpfeiler abzulehnen.

Die einfachste Art der gestützten Prothese ist wohl die schon erwähnte aufgreifende Klammer. Einen Schritt weiter gehen wir, wenn wir zur Befestigung die sogenannten Zapfenklammern verwenden. Außer durch die, den Zahn breit umfassende Klammer, findet die Prothese ihren Halt durch einen Zapfen, der in einer Goldeinlage des Stützpfeilers ruht. Eine gute Art der Abstützung und Befestigung bietet ein Geschiebe in Verbindung mit Klammern. Die überkronten Stützpfeiler tragen bukkal und palatal bzw. lingual einen Draht, über welchen die zu Halbkanülen umgeformten freien Enden der breiten Blechklammern geschoben werden. Will man die Klammer vermeiden, so bringt man an dem überkronten Zahne einen Draht an, über den eine Halbkanüle greift. Z. B.: Ersatz zwischen dem ersten Prämolaren und dem zweiten Molaren. Die betreffenden Stützpfeiler werden überkront. Der erste Prämolare erhält distal, der zweite Molar medial einen Draht angelötet. Entsprechende Halbkanülen, die an dem Ersatzstück zu befestigen sind, werden über diese Drähte geschoben,

um eine Abstützung und gleichzeitig eine Befestigung zu erzielen. Statt daß die Halbkanülen massive Stifte umfassen, können auch Stifte in Kanülen oder „Anker“ in entsprechende Vertiefungen eingelassen werden. Manchmal ist es vorteilhaft, einzelne Wurzeln mit Wurzelkappen zu versehen und diese Pfeiler durch einen Draht miteinander zu verbinden, um so eine gute Auflage für den Ersatz zu schaffen. Wenn nur eine einseitige Abstützung stattfindet, darf natürlich keine feste Verbindung des Ersatzstückes mit dem Stützpfeiler eingegangen werden, sondern die Verankerung muß beweglich sein. Dies wird man auf verschiedene Weise erreichen. Die Verankerung mit Kanüle und Stift würde schon eine gewisse Bewegungsfreiheit gewähren. Auf diese Weise wäre aber nur der transversalen Kaudruckkomponente entgegengetreten, während durch die vertikale Komponente ein Kippen des Stützpfeilers hervorgerufen würde. Man wendet deshalb hier z. B. das sogenannte Roachgeschiebe, die Kugelkanülenverankerung an, welche darin besteht, daß eine gestielte am Stützzahn befestigte Kugel, von einer federnden, am Ersatzstück angebrachten Kanüle umfaßt wird. So besteht Bewegungsfreiheit nach allen Seiten hin, ohne daß der Stützzahn geschädigt wird. Eine andere Art der beweglichen Verankerung ist von amerikanischer Seite konstruiert worden. Sie besteht aus zwei ineinandergreifenden Rahmen, von denen der eine fest mit dem Stützzahn, der andere fest mit dem Ersatzstück verbunden ist. Es entsteht so eine schlottergelenkartige Verankerung des Stückes, welche ein Verschieben desselben nach oben und unten um zwei Millimeter ermöglicht, ferner eine Drehung um die frontale Achse und schließlich eine Bewegung nach außen und innen. Diese Verankerung bietet einmal eine genügend sichere Fixierung des Ersatzstückes, andererseits einen Schutz für die Stützpfeiler, da kein schädlicher Druck auf dieselben einwirken kann.

Was bei der totalen Prothese über das Material gesagt worden ist, gilt auch hier, nur kommt noch hinzu, daß man die den natürlichen Zähnen anliegenden Ränder der Kautschukplatten nicht dünn genug ausfeilen kann, um keine Schädigung der Zähne herbeizuführen. Bei der gestützten Prothese ist daher jede Möglichkeit, die eigenen Zähne von der Platte freizulassen, anzuwenden. Bei der gestützten Prothese ist die Metallplatte der Kautschukplatte entschieden vorzuziehen, denn sie erlaubt bei großer Festigkeit eine starke Inanspruchnahme durch den Kaudruck, und wegen der Möglichkeit, sie ganz schmal zu halten, ein Frei-

lassen großer Teile der Mundschleimhaut. Ferner ist wegen ihrer Glätte eine gute Reinigung möglich, ebenso bietet sie wenig Retention für Speisereste. Endlich ist wegen des guten Leistungsvermögens der Temperatursinn fast nicht beeinflusst. Alles das spricht für ausgiebige Anwendung der Metallplatte bei der gestützten Prothese.

Da es die verschiedensten Arten der gestützten Plattenprothese gibt, erscheint es mir zweckmäßig, dieselben der besseren Uebersicht halber in ein System zu bringen. Ich möchte folgende Einteilung vornehmen:

1. absolut feste gestützte Plattenprothese.

Die Stützpfeiler sind untereinander fest verbunden.

3. Bewegliche gestützte Plattenprothese.

A. beiderseitig abgestützt.

B. einseitig abgestützt.

ad. 1. Es gehört jeder Ersatz dazu, bei dem als Grundlage die starr durch Bügel, Schiene etc. verbundenen Zähne oder Wurzeln dienen. Es ist also keine Eigenbewegung der einzelnen Stützpfeiler möglich. Beispiel: Zwei oder mehrere durch eine Schiene fest verbundene Wurzelkappen.

ad. 2: Bei diesem Ersatz ist den Stützpfeilern eine geringe Eigenbewegung möglich, die zwar zunächst nicht beabsichtigt, aber vorhanden ist. Hierher gehört der Ersatz, der durch aufgreifende Klammern oder durch in die Stützpfeiler eingelassene Anker, ferner durch, mit dem herausnehmbaren Stück verbundenen Bügeln, Stiften, Vertiefungen usw., die in entsprechende Gebilde der Stützpfeiler eingreifen, abgestützt ist. Die Pfeiler sind hier nicht starr miteinander verbunden.

ad. 3: Hier soll der gestützte Plattenersatz eingeordnet werden, bei dem eine größere Eigenbewegung der Pfeiler möglich ist, bei dem das Bestreben vorherrscht, den Zähnen die Eigenbewegung durch Anfertigung von gelenkigen Verbindungen zwischen den Stützpfeilern und dem Ersatzstück zu lassen oder dieselben z. B. bei einseitiger Abstützung gegen schädliche Kau-druckkomponenten zu schützen. Beiderseitig abgestützt heißt hier, der Ersatz ist nicht an einem Ende freischwebend, während unter einseitiger Abstützung ein Ersatz verstanden ist, der einen freischwebenden Teil hat, der mittels der Platte nur von der Schleimhaut getragen wird, der aber andererseits an einem Stützpfeiler beweglich verankert ist. Das kann natürlich sowohl auf einer, als auch auf beiden Kieferseiten der Fall sein. Als Beispiele seien

hier angeführt: Die Kugelkanülenverankerung und die schlottergelenkartige Verankerung.

Wir haben im Verlaufe dieser Ausführungen gesehen, daß wohl der Kronen- und Brückenersatz den Anforderungen genügt, daß aber der Plattenersatz, besonders so, wie er noch meist angewandt wird, noch recht mangelhaft ist. Die Mängel der Plattenprothese sind dargelegt worden. Sodann wurden mancherlei Mittel und Möglichkeiten gezeigt, diese Mängel abzustellen, oder wenigstens zu vermindern. Der Zweck dieser Arbeit soll sein, erstens zu zeigen, daß die Empirie in der Zahnheilkunde längst überholt und durch exakte wissenschaftliche Methoden ersetzt ist, zweitens dazu anzuregen, an der Ausgestaltung der noch sehr ausbaufähigen Plattenprothese, besonders der gestützten Prothese, mitzuwirken.

Literatur.

- Andresen*: Die theoretische Grundlage des Andresen Präzisionsartikulators, Zahnärztliche Orthopädie und Prothese. Sonderdruck.
- Detmer*: Befestigung der Zahnersatzstücke durch Klammern. Scheff, Handbuch der Zahnheilkunde 1910, 3. Band.
- Eichentopf*: Ueber Artikulation und ihre Verwendung im Gelenkartikulator. Auszug Dissertation 1921.
- Eltner*: Mechanik des Unterkiefers und der zahnärztlichen Prothese. Witzel, Deutsche Zahnheilkunde 1911.
- Fehr*: Das Artikulationsproblem und ein neuer Artikulator. Deutsche zahnärztliche Wochenschrift 1921, Nr. 32.
- Gehrig*: Saugvorrichtungen an Gaumenplatten. Deutsche Zahnheilkunde 1921, Heft 48.
- Gysi*: Zusammenfassung der Fehlerquellen, die bei Anfertigung einer Kautschukplatte entstehen können, wenn den physikalischen und chemischen Eigenschaften der verwendeten Materialien nicht genügend Rechnung getragen wird. Schweizer Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1918, Heft 1.
- Das Aufstellen künstlicher Zähne im Dreipunktartikulator „Simplex“. Gebrüder de Trey A. G. Zürich.
 - Das Aufstellen einer ganzen Prothese mit den Anatoformzähnen. Gysi-Williams. Sonderdruck der schweizerischen Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1915, Heft 1 und 2.
 - Eine neue Abdruckmethode. Schweizerische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1913, Heft 4, Sonderdruck.
 - Der neue verstellbare Gysiartikulator 1914 mit der Rumpelschen Schablonenführung. Schweizerische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1915, Heft 3 und 4.
- Hahn*: Nach welchen Prinzipien hat die Aufstellung ganzer Zahnreihen bei ganzen Gebissen zu erfolgen? Correspondenzblatt für Zahnärzte 1907, Heft 4.
- Haskell*: Trugschlüsse bei der Artikulation. Korrespondenzblatt für Zahnärzte 1916, Heft 1 und 2.
- Hesse*: Die Vorbereitung der Kiefer für den künstlichen Zahnersatz. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Sonderdruck.
- Hoffendahl*: Adhäsionsplatten aus Silberfolie für obere Zahnersatzstücke. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1905, Heft 4.
- Jakobsohn*: Einiges aus dem amerikanischen Laboratorium. Zahnärztliche Rundschau 1925, Heft 10.
- Yepsen*: Ueber Prothesen auf putriden Wurzeln unter besonderer Berücksichtigung eines Falles mit letalem Ausgang. Dissertation Kiel 1921.

- Jung*: Praktische Winke. Korrespondenzblatt für Zahnärzte 1905, Heft 2.
- Köhler* und *Etling*: Ueber den Kaudruck und eine neue Methode zu seiner Messung. Zeitschrift für Stomatologie, 22. Jahrgang 1922, Heft 3.
- Kirchner*: Zahnersatzstücke mit Kombination von Kautschuk und Metall. Scheff Handbuch der Zahnheilkunde 1910, Band 3.
- Leonhard*: Die Verstärkungsmittel der Kautschukplatte. Dissertation Greifswald 1921.
- Lewin*: Movable-removable bridgework. Zahnärztliche Rundschau 1925, Heft 7.
- Loos*: Einiges über den Zusammenhang von Artikulation und Kiefergelenk. Festschrift des Vereins österreichischer Zahnärzte 1911.
- de Martin*: Die Klammern. Scheff Handbuch der Zahnheilkunde 1910, Bd. 3.
- Morelli*: Ueber Kaudruck. Wiener Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1920, Heft 4.
- Nauenburg*: Die Verwendung der Gelenkartikulatoren in der Praxis. Oesterreichisch-ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1915, Heft 4.
- Oehrlein*: Platten- oder Brückenprothese? Zahnärztliche Rundschau 1924, Heft 15—16.
- Preiswerck*: Zahnärztliche Technik. Vierte Auflage 1921.
- Reschofsky*: Ueber die Kautüchtigkeit der Plattengebisse. Oesterreichisch-ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1906, Heft 1.
- Rumpel*: Moderne Methode der zahnärztlichen Prothese. Zahnärztliche Rundschau 1926, Heft 18.
- Sachs*: Gipsabdrücke. Korrespondenzblatt für Zahnärzte 1908, Band 37, Heft 3.
- Schröder*: Brückenarbeit. Deutsche Zahnheilkunde 1920, Walkhoffheft.
- Zur Frage der Erhöhung des Nutzeffektes der Plattenprothese. Zahnärztliche Rundschau 1924, Nr. 29, 30, 31.
- Schwarze*: Die Entwicklung der Artikulationslehre Bonwills. Leipzig.
- Saugekammer und Klammerfrage in Bonwills Sinne beleuchtet. Leipzig 1898.
- Christensens Anschauungen über Artikulation. Leipzig 1903.
- Szabó*: Zahnersatz am Unterkiefer bei vollständigem Alveolarschwund. Zeitschrift für Stomatologie 1923, Heft 1.
- Tholuck*: Der Kaudruck. Deutsche Zahnheilkunde 1923, Heft 59.
- Turner*: Die Befestigung ganzer oberer Platten. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1915, Band 44.
- Unbekannter Autor*: Herstellung von partiellen Prothesen sowie Kronen- und Brückenarbeiten im Gelenkartikulator. Dissertation 1922.
- Willemse*: Die Anfertigung einer totalen Prothese. Zeitschrift für Stomatologie 1921, Heft 3.
- Warnekros*: Die Aufstellung der Zähne bei vollständigem Ersatz im Ober- und Unterkiefer. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 13. Jahrgang, Heft 7.

Lebenslauf.

Am 7. Januar 1898 bin ich als Sohn des Klempnermeisters Johann Leppers und seiner Gemahlin Amalie, geb. Mertens in Gelsenkirchen-Rott-
hausen geboren. Von 1909 bis zu meinem Eintritt ins Heer, November 1916,
besuchte ich das Realgymnasium zu Katernberg bei Essen, wo ich, gelegent-
lich eines Urlaubs im Herbst 1918 meine Reifeprüfung ablegte. Nach meiner
Entlassung aus dem Heeresdienste bezog ich die Universität Münster, wo
ich fünf Semester Zahnheilkunde studierte und nach dem dritten Semester
die zahnärztliche Vorprüfung ablegte. Ferner war ich zwei Semester in
Berlin, wo ich am 14. Juli 1922 die Approbation als Zahnarzt erhielt. Wäh-
rend meines achten Semesters war ich Gasthörer an der Universität Berlin.
Seit Ende November 1922 bin ich in Schirgiswalde als Zahnarzt tätig.
